



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

H.248.40

(01/2007)

СЕРИЯ H: АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ И
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

Инфраструктура аудиовизуальных услуг –
Процедуры связи

**Протокол управления шлюзом:
Информационный пакет для обнаружения
отсутствия активности данных приложения**

Рекомендация МСЭ-Т H.248.40

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Н
АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДЕОТЕЛЕФОННЫХ СИСТЕМ	Н.100–Н.199
ИНФРАСТРУКТУРА АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ УСЛУГ	
Общие положения	Н.200–Н.219
Мультиплексирование и синхронизация при передаче	Н.220–Н.229
Системные аспекты	Н.230–Н.239
Процедуры связи	Н.240–Н.259
Кодирование движущихся видеоизображений	Н.260–Н.279
Сопутствующие системные аспекты	Н.280–Н.299
Системы и окончное оборудование для аудиовизуальных услуг	Н.300–Н.349
Архитектура услуг справочника для аудиовизуальных и мультимедийных услуг	Н.350–Н.359
Качество архитектуры обслуживания для аудиовизуальных и мультимедийных услуг	Н.360–Н.369
Дополнительные услуги для мультимедиа	Н.450–Н.499
ПРОЦЕДУРЫ МОБИЛЬНОСТИ И СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ	
Обзор мобильности и совместной работы, определений, протоколов и процедур	Н.500–Н.509
Мобильность для мультимедийных систем и услуг серии Н	Н.510–Н.519
Приложения и услуги мобильной мультимедийной совместной работы	Н.520–Н.529
Защита мобильных мультимедийных систем и услуг	Н.530–Н.539
Защита приложений и услуг мобильной мультимедийной совместной работы	Н.540–Н.549
Процедуры мобильного взаимодействия	Н.550–Н.559
Процедуры взаимодействия мобильной мультимедийной совместной работы	Н.560–Н.569
ШИРОКОПОЛОСНЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ TRIPLE-PLAY УСЛУГИ	
Предоставление широкополосных мультимедийных услуг по VDSL	Н.610–Н.619

Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.

Рекомендация МСЭ-Т Н.248.40

Протокол управления шлюзом: Информационный пакет для обнаружения отсутствия активности данных приложения

Резюме

В настоящей Рекомендации описывается принцип, используемый в общем случае для обнаружения отсутствия активности данных приложения для транспортных соединений IP, например предотвращение возможных ситуаций полной остановки, если функция удержания была установлена, но ни один поток данных приложения не был принят для удержания. Решение основано на обнаружении события, если передача данных приложения была остановлена (или не была начата).

Источник

Рекомендация МСЭ-Т Н.248.40 утверждена 13 января 2007 года 16-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются темы для изучения Исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной Рекомендации осуществляется на добровольной основе. Однако данная Рекомендация может содержать некоторые обязательные положения (например, для обеспечения функциональной совместимости или возможности применения), и в таком случае соблюдение Рекомендации достигается при выполнении всех указанных положений. Для выражения требований используются слова "следует", "должен" ("shall") или некоторые другие обязывающие выражения, такие как "обязан" ("must"), а также их отрицательные формы. Употребление таких слов не означает, что от какой-либо стороны требуется соблюдение положений данной Рекомендации.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или выполнение настоящей Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, действительности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, доказываются ли такие права членами МСЭ или другими сторонами, не относящимися к процессу разработки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения настоящей Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что вышесказанное может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2009

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Сфера применения	1
2 Справочные документы	1
3 Термины и определения	1
4 Сокращения	1
5 Условные обозначения	2
6 Информационный пакет для обнаружения отсутствия активности данных приложения.....	2
6.1 Свойства	2
6.2 События.....	2
6.3 Сигналы.....	3
6.4 Статистика	3
6.5 Коды ошибок	3
6.6 Процедуры	3
Дополнение I – Пример использования для случая передачи голос-через-RTP	5
I.1 Введение.....	5
I.2 Сокращения.....	5
I.3 Предположения	5
I.4 Пример логики обнаружения	5
I.5 Рекомендации по установкам таймера	6
Дополнение II – Пример использования для случая обнаружения полной остановки в сценариях IP-удержания.....	7
II.1 Введение.....	7
II.2 Предположения	8
II.3 Пример логики обнаружения	8
II.4 Рекомендации по установкам таймера	8
Дополнение III – Пример использования для случая обнаружения зависшего сеанса связи голос-через-RTP	9
III.1 Введение.....	9
III.2 Сокращения.....	9
III.3 Некорректное завершение сеанса связи голос-через-RTP.....	9
III.4 Связь "зависшего сеанса связи голос-через-RTP" с "зависшим завершением сеанса связи H.248"	9
Библиография	10

Рекомендация МСЭ-Т Н.248.40

Протокол управления шлюзом: Информационный пакет для обнаружения отсутствия активности данных приложения

1 Сфера применения

Настоящая Рекомендация позволяет контроллеру медиашлюза дать команду медиашлюзу проверить, что через определенный интервал времени данные IP-приложения передаются в соответствующее завершение/поток. Способность обнаружить, что передача потока данных IP-приложения остановлена или не началась, очень полезна во избежание полной остановки в сценариях удержания и также может быть полезной для обнаружения зависших каналов передачи.

В настоящей Рекомендации определяется событие, которое связано с одной или несколькими двойками IP. Каждой отдельной двойке присваивается значение "IP address, IP port" IP-потока, входящего в поток или завершение Н.248. Набор условий для обнаружения отсутствия активности связан с событиями прибытия и/или отправления IP-потока для всех двоек потока/завершения. Условия прибытия или отправления пакетов устанавливаются, соответственно, при помощи определенного параметра ("*направление*").

Гибкость конфигурации логики обнаружения отсутствия активности позволяет использовать Н.248.40 в самых разных применениях (также см. Дополнения).

2 Справочные документы

В нижеследующих Рекомендациях МСЭ-Т и других справочных документах содержатся положения, которые, посредством ссылок в настоящем тексте, составляют положения настоящей Рекомендации. На время публикации указанные здесь издания были действительными. Все Рекомендации и другие справочные документы постоянно пересматриваются; поэтому всем пользователям настоящей Рекомендации настоятельно рекомендуется изучить возможность использования последних изданий перечисленных ниже Рекомендаций и других справочных документов. Перечень действующих Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка в настоящей рекомендации на какой-либо документ не придает этому отдельному документу статуса рекомендации.

[ITU-T Н.248.1] Рекомендация МСЭ-Т Н.248.1 (2005 г.), *Протокол управления шлюзом: Версия 3.*

3 Термины и определения

Нет.

4 Сокращения

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения:

ADID	Application Data Inactivity Detection	Обнаружение отсутствия активности данных приложения
IP	Internet Protocol	Протокол Интернет
MG	Media Gateway	Медиашлюз
MGC	Media Gateway Controller	Контроллер медиашлюза
NAPT	Network Address and Port Translation	Трансляция сетевого адреса и порта
RTCP	RTP Control Protocol	Протокол управления RTP
RTP	Real-time Transport Protocol	Протокол транспортировки в реальном времени
RTSP	Real-Time Streaming Protocol	Протокол потоковой передачи в реальном времени

5 Условные обозначения

Нет.

6 Информационный пакет для обнаружения отсутствия активности данных приложения

Название информационного пакета: Информационный пакет для обнаружения отсутствия активности данных приложения.

ID информационного пакета: *adid*, 0x009c.

Описание: Этот информационный пакет позволяет контроллеру MGC получить уведомление о том, что шлюз MG обнаружил, что в потоке/на завершении не обнаружено никаких протокольных данных IP-приложения.

Версия: 1.

Расширения: Нет.

6.1 Свойства

Нет.

6.2 События

6.2.1 Определение остановки IP-потока

Название: Определение остановки IP-потока.

ID события: *ipstop* (0x0001).

Описание: Это событие обнаруживает отсутствие данных приложения, зависящих от направления, в течение определенного интервала времени (времени обнаружения). В тех случаях, когда указано, что с потоком связано несколько IP-портов (например, RTP и RTCP), обнаружение отсутствия потока данных должно быть выполнено на всех портах до момента наступления события. Когда событие *adid/ipstop* применяется на уровне завершения, требуется уведомление о том, когда обнаружилось, что передача данных приложения прекращена во всех потоках, связанных с этим завершением.

Если, после первого сообщения о событии, и если событие остается активным, время обнаружения истекает, а данные приложения все еще не обнаружены, то о событии сообщается повторно. Это может происходить многократно.

Это событие должно быть обнаружено вне зависимости от атрибута *StreamMode*. Например, даже если поток установлен в режим "только передача" (*SendOnly*), а пакеты принимаются, это будет принято в расчет.

6.2.1.1 Параметры EventDescriptor

6.2.1.1.1 Время обнаружения

Название параметра: Время обнаружения.

ID параметра: *dt* (0x0001).

Описание: Это интервал времени, по истечении которого, если не обнаруживаются никаких потоков данных приложения, запускается событие "Обнаружение остановки IP-потока" (*IP Flow Stop Detection*). Шлюз MG по истечении каждого интервала времени обнаружения (*dt*) проверяет, не появился ли трафик какого-нибудь приложения. Если никаких данных приложений не принято, то запускается событие *adid/ipstop*.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Это может привести к тому, что с момента остановки IP-потока данных и до момента обнаружения этого события пройдет времени больше, чем время обнаружения.

Тип: Целочисленный.
Дополнительно: Да (если, указано значение по умолчанию).
Возможные значения: Любое положительное число секунд.
По умолчанию: Указано.

6.2.1.1.2 Направление

Название параметра: Направление.

ID параметра: dir (0x0002).

Описание: При помощи этого параметра контроллер MGC указывает шлюзу MG, какое направление потока данных следует контролировать в целях обнаружения отсутствия активности. Входящее направление означает движение снаружи внутрь контекста. Исходящее направление означает движение изнутри контекста. Если параметр "направление" установлен в значение "BOTH" (оба), то шлюз MG будет создавать событие, если в течение интервала времени обнаружения *dt* никаких данных не передается и не принимается на завершении в любом направлении.

Тип: Перечисляемый.

Дополнительно: Да.

Возможные значения: "IN" (0x0001) Входящее направление.
"OUT" (0x0002) Исходящее направление.
"BOTH" (0x0003) Оба направления.

По умолчанию: Оба.

6.2.1.2 Параметры ObservedEventsDescriptor

Нет.

6.3 Сигналы

Нет.

6.4 Статистика

Нет.

6.5 Коды ошибок

Нет.

6.6 Процедуры

Для обнаружения отсутствия активности данных приложения контроллер MGC должен установить на соответствующем завершении/потоке H.248 событие *adid/ipstop* с соответствующим значением "времени обнаружения" и значением "направление". О возникновении события *adid/ipstop* сообщается на контроллер MGC:

- если контроллер MGC установил параметр *dir* в положение "IN", и по истечении времени обнаружения (*dt*) шлюз MG не получает от сети никаких пакетов IP-данных в этом потоке/завершении;
- если контроллер MGC установил параметр *dir* в положение "OUT", и по истечении времени обнаружения (*dt*) шлюз MG не передал в сеть никаких пакетов IP-данных в этом потоке/завершении;
- если контроллер MGC установил параметр "направление" в положение "BOTH", и по истечении времени обнаружения (*dt*) шлюз MG не передал в сеть и не получил от сети никаких пакетов IP-данных в этом потоке/завершении.

После получения запроса NOTIFY.req, содержащего событие *adid/ipstop*, контролер MGC должен выполнить соответствующие действия.

Действия, инициированные на уровне MGC, могут учитывать:

- возможности услуги (например, приложения односторонней связи, отключение микрофона в услугах конференц-связи и т. п.);
- установки конфигурации услуги канала передачи (например, включенный режим подавления пауз в случае речевой телефонии, сеансы связи RTP без RTCP, и т. п.);
- конфигурации завершения H.248 (например, Свойство "Режим потока" (StreamMode) H.248 = "Не активен").

Рекомендуется установить в таймере времени обнаружения (*dt*) соответствующее значение, например, кратное половине задержке на трассе передачи в обоих направлениях или кратное типичному времени между приходом последовательных пакетов. Среднее время между приходом последовательных пакетов может зависеть от IP-приложения (например, от типа кодека), может зависеть от используемого протокола формирования кадров на прикладном уровне (например, время пакетирования RTP, интервал передачи RTCP, и т. п.) или зависеть от услуги (например, отключение микрофона в случае передачи голоса по RTP, или приостановленная потоковая передача в случае мультимедийной потоковой передачи под управлением RTSP).

Дополнение I

Пример использования для случая передачи голос-через-RTP

(Настоящее Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

I.1 Введение

Настоящая Рекомендация может применяться для кратковременных завершений, которые используются для предоставления услуги двусторонней передачи голоса через RTP (VoRTP). Интервал передачи пакетов RTP здесь намного меньше, чем размер модуля пакета таймера "ipstop/dt".

В настоящем Дополнении иллюстрирует обнаружение "остановки медиапотока RTP" ("RTP media stop"). Событие "RTP media stop" относится к событию прибытия/отправления пакета RTP или RTCP.

I.2 Сокращения

В настоящем Дополнении используются следующие сокращения:

FIB	(IP) Forwarding Information Base	База передаваемой информации (IP)
IPLR	IP Packet Loss Ratio	Процент потерянных IP-пакетов
RIB	(IP) Routing Information Base	База информации маршрутизации (IP)
SDL	Specification and Description Language	Язык спецификаций и описаний
VoRTP	Voice over RTP	Передача голоса по протоколу RTP

I.3 Предположения

С точки зрения канала передачи информации протокола RTP:

- RTCP отключен;
- минимальный интервал передачи RTCP = 5 с (см. раздел A.7/IETF RFC 3550);
- равноправные оконечные точки RTP продолжают передавать пакеты RTCP на протяжении "фазы молчания" (обнаруженное отсутствие голосовой активности или отключенный микрофон).

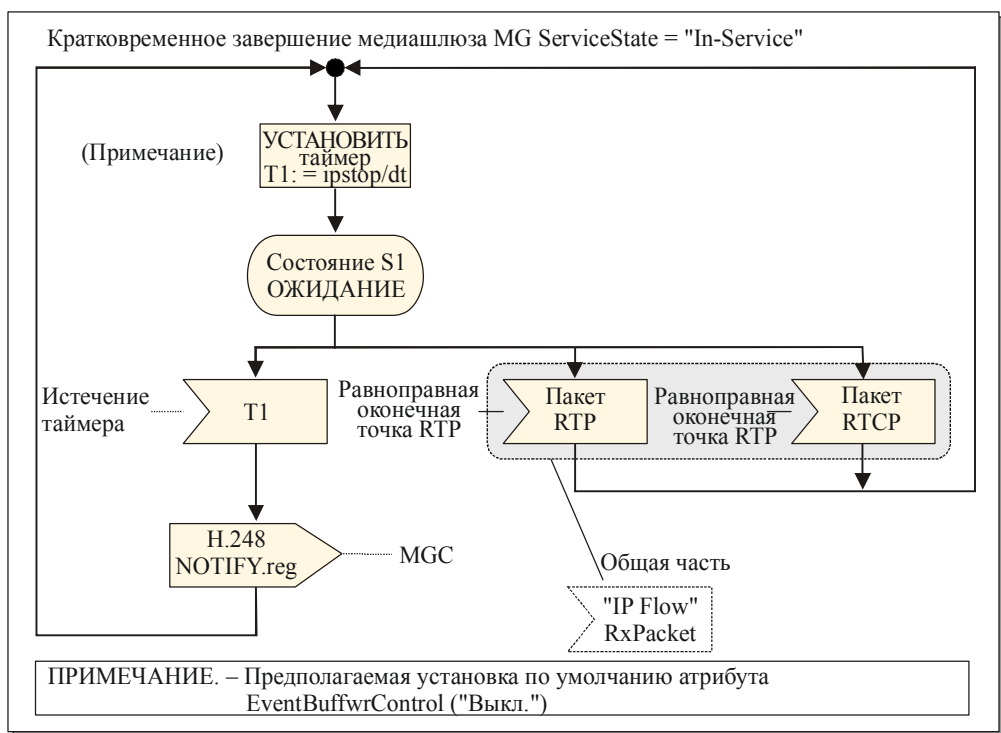
С точки зрения H.248:

- Контроллер MGC учитывает установку режима потока (StreamMode) (в случае уведомления о событии).

I.4 Пример логики обнаружения

На рисунке I.1 показан пример логики обнаружения. Предполагается, что событие постоянно активно (установка по умолчанию EventBufferControl).

Необходимо отметить, что это событие остается активным, до тех пор пока оно не будет остановлено контроллером MGC.



H.248.40(01-07)_F1.01

Рисунок I.1 – Пример логики SDL для VoRTP

I.5 Рекомендации по установкам таймера

Некоторые качественные рекомендации; конкретные установки могут зависеть от указанных переменных.

I.5.1 Цель: "Обнаружить прерванный IP-маршрут"

Установки таймера "ipstop/dt" могут основываться на интервале передачи RTP ("оцененный максимальный размер интервала").

В случае описанного ниже "быстрого обнаружения" требуется минимальный интервал отчетов RTCP.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Может быть рассмотрен механизм смены маршрутизации на уровне IP (например, RIB/FIB обновляет интервалы в результате применяемого(ых) протокола(ов) IP-маршрутизации).

I.5.2 Цель: "Обнаружить освобожденную оконечную точку RTP"

Установки таймера "ipstop/dt" могут основываться на комбинации:

- интервала передачи RTCP RTP ("оцененный максимальный размер интервала"); и
- условий IPLR ("оцененная потеря пакетов RTCP").

Требуется в случае "быстрого обнаружения", или в случае более "консервативного обнаружения" времени занятия линии в сеансе связи (RTP) (например, "оцененное время занятия контекста (C₀HT) для услуги VoRTP").

Дополнение II

Пример использования для случая обнаружения полной остановки в сценариях IP-удержания

(Настоящее Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

II.1 Введение

Настоящая Рекомендация может применяться в контексте приложений [b-ITU-T H.248.37]. На рисунке II.1 показана возможная конфигурация сети.

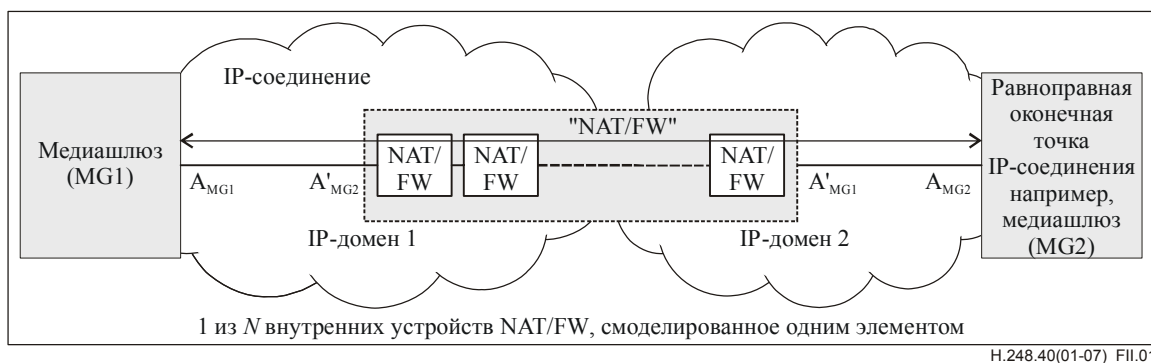


Рисунок II.1 – Возможная конфигурация сети

Документ поддерживает [b-ITU-T H.248.37] динамическую адаптацию IP-адреса в плоскости пользователя (области IP-транспортировки в СПП).

В настоящем Дополнении описывается обнаружение ситуации полной остановки в связи с удержанием.

II.1.1 Ситуация полной остановки

Переданные IP-пакеты могут не достигать равноправной оконечной точки из-за неправильной адресной информации (здесь: четверка для случая устройств NAT). Возможный сценарий показан на рисунке II.2.

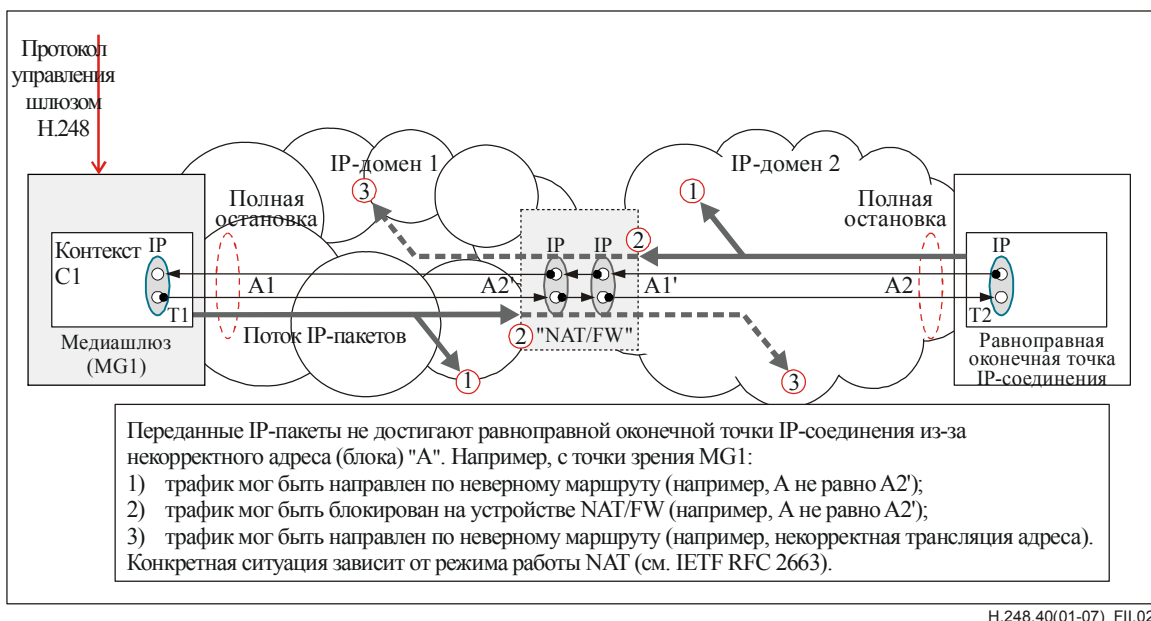


Рисунок II.2 – Возможные ситуации полной остановки

Изначально некорректное поле адреса требует входящего потока IP-пакетов, для того чтобы адаптировать его для правильного адреса (эта функция известна как "удержание"; см. [b-ITU-T H.248.37]).

Ситуация:

"Невозможно обновить адрес в случае потери входящего потока, вместе с тем невозможно доставить пакет в исходящем направлении из-за неправильной адресной информации,..."

II.2 Предположения

Каким образом разрешается такая полная ситуация остановки в настоящей Рекомендации не рассматривается. Основное предположение заключается в том, что действия могут быть инициированы контроллерами MGC на основании уведомлений о событиях H.248.40.

С точки зрения оконечной точки IP-канала передачи:

- Нет.

С точки зрения H.248:

- Контроллер MGC рассматривает установку режима потока (StreamMode) в случае события уведомления.

II.3 Пример логики обнаружения

Активность в исходящем направлении значения не имеет. Следовательно, здесь также применим пример логики обнаружения в соответствии с рисунком I.1. События получения достоверного IP-пакета определяются при помощи имеющей информации поля адреса в соответствии с локальным дескриптором (LD) H.248.

II.4 Рекомендации по установкам таймера

Некоторые качественные рекомендации; конкретные установки могут зависеть от указанных переменных.

II.4.1 Цель: "Обнаружить полную остановку в приложениях IP-удержания"

Установки таймера "ipstop/dt" могут основываться на значениях "типичного времени задержки установления сквозного сеанса связи" в том случае, когда требуется "быстрое обнаружение".

ПРИМЕЧАНИЕ. – Предполагаются стабильные "установки конфигурации устройства" после полного выполнения сценария сигнализации для установления сеанса связи.

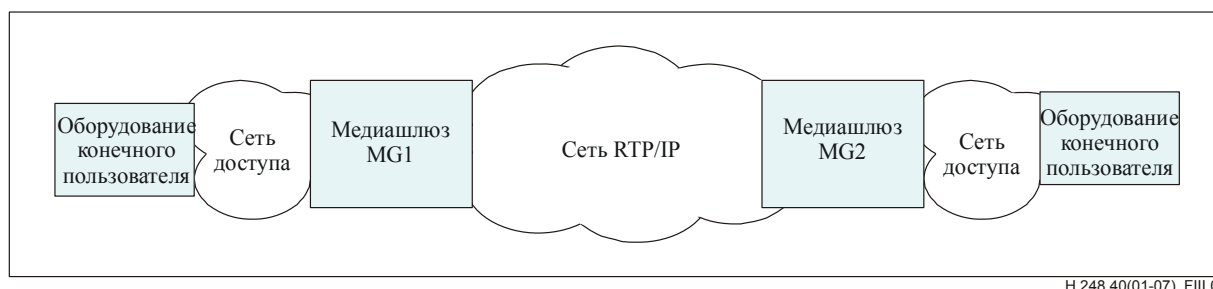
Дополнение III

Пример использования для случая обнаружения зависшего сеанса связи голос-через-RTP

(Настоящее Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

III.1 Введение

Настоящая Рекомендация может применяться для обнаружения и предотвращения зависания сеансов связи RTP. Сеанс связи RTP характеризуется наличием одного или двух (в случае RTCP) транспортных IP-соединений на основе UDP между двумя оконечными системами RTP (см. IETF RFC 3550). Например, на рисунке III.1, две равноправных оконечных точки RTP расположены на медиашлюзах VoRTP, т. е., шлюзах MG, действующих в качестве оконечной системы RTP. Следовательно, оконечная точка сеанса связи RTP связана с кратковременным завершением.



H.248.40(01-07)_FIII.01

Рисунок III.1 – Конфигурация сети в сеансе связи передачи голоса по протоколу RTP

"Сеть доступа" на рисунке III.1 не обязательно должна быть "сетью RTP".

III.2 Сокращения

В настоящем Дополнении используются следующее сокращение:

VoIP Voice over IP Передача голоса по протоколу Интернет (IP)

III.3 Некорректное завершение сеанса связи голос-через-RTP

На рисунке III.1 показано два оборудования пользователя, участвующих в соединении VoIP.

Если одна из двух сторон сеанса связи (сеанс связи RTP и/или связь управления вызовом/сеансом связи) не завершается требуемым образом, это, в некоторых случаях, может привести к зависанию ресурсов канала передачи или к поддержанию сеансов связи в рабочем состоянии на протяжении чересчур длительного времени. Оператор может обезопасить себя от таких ситуаций, используя H.248.40.

Как правило, в таком случае предположение о возникновении ситуации зависания не может быть вызвано только отсутствием активности данных в одном направлении. Для того, чтобы предположить появление ситуации зависания, необходимо убедиться, что поток RTP не принимается в обоих направлениях. Следовательно, контроллер MGC должен подключить событие ipstop, у которого параметр "Направление" имеет значение "both".

III.4 Связь "зависшего сеанса связи голос-через-RTP" с "зависшим завершением сеанса связи H.248"

Сценарий зависания сеанса связи, описанный в разделе III.3, может предполагать зависание ресурсов на уровне управления вызовом, т. е. при этом в MG не освобождаются не только ресурсы канала передачи, но не освобождаются также и соответствующие ресурсы управления в контроллере MGC. Сценарии такого типа невозможно исправить при помощи информационного пакета обнаружения зависшего завершения H.248.36, поскольку в этом сценарии нет зависшего завершения.

Следовательно, информационные пакеты H.248.40 и H.248.36, в общем случае, не связаны друг с другом и дополняют друг друга, поскольку они решают различные проблемы в условиях отсутствия активности в плоскости пользователя и плоскости управления, соответственно.

Библиография

[b-ITU-T H.248.37] Рекомендация МСЭ-Т H.248.37 (2005 г.), *Протокол управления шлюзом: Пакет для прохождения IP NAPT.*

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты протокола Интернет и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи